

Bitki Genetik Kaynakları ve Tahıllardaki Durumu***Demet Altındağ¹, İlknur Akgün¹*****Özet**

Genetik çeşitlilik içeren bitki genetik kaynakları son yıllarda üstün nitelikli bitki çeşitlerinin geliştirilmesi için gerekli hammadde niteliğindedir. Ancak bitki genetik kaynakların bitki ıslahında kullanılması erozyona neden olmakta ve dünya gıda güvenliği için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Genetik çeşitliliğin azalması, meydana gelen genetik erozyonun belirlenmesi ve değerlendirilmesi birinci önceliktir. Bu nedenle genetik erozyon sonuçları belirlenmeli ve genetik kaynakların korunması gerekmektedir. Ülkemizde beslenme bakımından önemli olan tahıllar bitki çeşitliliği açısından da önemli kaynaklara sahiptir. Buğday başta olmak üzere tahılların korunması ve devamlılığının sağlanabilmesi için gereken önlemler yeterince alınmamaktadır. Bitki genetik kaynakları yönünden zengin olan ülkemiz, genetik kaynakların belirlenmesi ve korunması konusunda stratejiler üreten ve uygulayan ülkelerden biri olmak zorundadır.

Anahtar Kelimeler: Bitki, Tahıl, Genetik kaynaklar, Çeşitlilik, Genetik erozyon

Plant Genetic Resources and the Status of Cereals**Abstract**

In recent years, plant genetic resources, including genetic diversity is necessary for the development of superior quality raw materials plant varieties. However, the use of plant genetic resources in plant breeding leads to erosion and constitutes a serious threat to world food security. The reduction of genetic diversity, identifying and assessing the genetic erosion taking place is the first priority. Therefore, the results of genetic erosion should be determined and must be the conservation of genetic resources. Cereals which are important in nutrition in our country and has significant resources in terms of plant diversity. Mainly in wheat, cereals conservation and measures to provide sustainability are not enough. Our country is rich in plant genetic resources, therefore conservation of genetic resources in identifying and producing and implementing strategies must be one of the countries.

Key Words: Plant, Cereal, Genetic resources, Diversity, Genetic erosion

GİRİŞ

Bitki genetik kaynakları, genetik çeşitlilik için önemli kaynak niteliğinde olup, bir bitki türünün gen havuzundaki kalıtsal bilginin çeşitliliği, zenginliğini içermektedir. Bu kaynaklar, yerel çeşitler olarak nitelendirilen köy popülasyonları; bunların yabani akrabaları, artık günümüzde kullanılmayan eski çeşitler ve kalıtsal özellikleri net olarak belirlenmiş hatlardan oluşmaktadır. Özellikle günümüzden 10000 yıl öncesinde bitkilerin kültüre alınan yerel çeşitleri arasında gözlenen genetik çeşitlilik, aynı zamanda farklı yerel koşullara uyum özellikleri yansıttığından, bu türlerin evrimsel potansiyellerinin korunması ve ıslah çalışmalarında kullanılması açısından önem taşımaktadır. Bitki türlerinin değişen çevre koşullarına uyum sağlayabilmesi için, genetik çeşitliliğe sahip olması şarttır. Bitki genetik kaynakları, aynı zamanda içerdikleri genetik çeşitlilik nedeniyle son yıllarda hızla ilerleme kaydeden biyoteknoloji alanında, üstün nitelikli bitki çeşitlerinin geliştirilmesi için gerekli hammadde niteliğindedir.

Türkiye, dünya tarımında kültüre alınmış birçok bitkinin gen merkezi konumundadır. Dünyada kültürü yapılan bitkilerin orijini açısından ve Türkiye'nin de

içinde bulunduğu (Yakın Doğu ve Akdeniz) toplam sekiz gen merkezi belirlenmiştir (Anonim, 2010a). Ayrıca birçok bitkinin primer ve sekonder gen merkezi konumunda olan ülkemizde 5 mikro gen merkezi bulunmaktadır. Mikro gen merkezlerimizde; arpa, çavdar, yulaf, kolza, mercimek, nohut, bakla, fasulye, adi fığ, korunga ve baklagil yem bitkilerinde çeşit ve form zenginliği görülmektedir. Ayrıca Anadolu ve Ön Asya buğdayın köken aldığı ve evrimini sürdürdüğü yer olup diploid, hekzaploid ve tetraploid formları ülkemizde görülmektedir.

Türkiye, coğrafi yapısının farklılığı yüksek endemizm ve genetik çeşitliliği farklılığı, ekosistemler, farklı habitatlar meydana gelmekte ve bulundukları yörenin diğer özellikleri ile bütünleşip şekillenerek farklı bölgelerde farklı bitki türlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu ise ülkemizin biyolojik çeşitliliğini göstermektedir (Anonim, 2010b).

Dünyadaki 12000 civarındaki endemik bitki türünün 3708'i Türkiye'de bulunmaktadır. Hububat, baklagil, zeytin gibi birçok yenilebilir bitki türünün de ana vatanı Türkiye'dir. Türkiye'de ekmeklik buğdayda yerli çeşit kullanım oranı %95'tir. Makarnalık buğdayda % 98, arpada % 99, çeltik, nohut ve mercimekte %100 yerli çeşit kullanılmaktadır.

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü 32260, ISPARTA

(Anonymous, 2010d).

Türkiye'de 3708 civarında endemik toplam 10754 bitki türü içeren zengin florasında (Vural, 2003) 500'den fazla soğanlı bitki; kardelen, karçiceği, lale, çiğdem türleri ile uluslararası çiçek soğanı ticaretinde çok önemlidir (Anonim, 2010b).

Özellikle buğday başta olmak üzere birçok bitkide çeşit ve form zenginliği ülkemizde görülmekte olup bunların korunması ve devamlılığının sağlanabilmesi için gereken önlemler yeterince alınmamaktadır. Primitif ve yabani formlar erozyona uğrama sonucunda giderek kaybolmakta ve daha önceleri varlığı bildirilmiş olan bazı genetik kaynaklara günümüzde artık rastlanılmamaktadır. Genetik varyabilitenin geniş ve sınırsız olduğu doğal plantasyonlarda bulunan biyolojik çeşitliliğin erozyona uğraması sonucunda yok olması, genetik erozyon olarak ifade edilebilir. Bu konulardan çok söz edilmekte ama gözle görülür önlem sayısı hala sınırlı kalmaktadır.

Dünyada 17.yy'dan beri en azından 654 adet teşhisi yapılan bitki türünün ortadan kalktığı tespit edilmiştir. Normal şartlar altında doğada bir türün ortadan kalkması 300 yıl kadar sürerken insanların etkisi ile bu süre daha da kısalmıştır. Bitkisel tür kayıpları daha önceki dönemlere göre bin ile 10 bin kat daha hızla azalmaktadır (Anonymous, 2010d). Keban Barajından dolayı bölgenin sular altında kalması ve aşırı otlatma ve yerleşimin yol açtığı tahribat sonucunda 19. ve 20. yüzyılda Türkiye'deki sekiz endemik bitki türünün soyunun tükendiği kesinlik kazanmıştır (Erten, 2004). Ülkemizde gelecekleri tehlike altında olan tür sayısının 1876 tane olduğu bildirilmektedir. Ayrıca, 1950'li yıllarda sahip olduğumuz 600–1000 kadar üzüm çeşidinden, bugün parmakla sayılacak kadar az üzüm çeşidi kalmıştır. Aynı sonuç diğer meyve çeşitleri içinde geçerlidir (Anonim 2010c).

Bugün insanoğlu bitki yabani atalarından, seçilerek ve melezlemeler sonucunda üretilen yaklaşık 150 kadar bitki türünü (süs bitkileri hariç) çeşitli amaçlarla kültürü yapılmaktadır. Bu bitkiler, daha sonraki kuşaklarda, genetik yapılarındaki yeni değişimlerle (mutasyonlarla ve doğal seçimlerle), yeni tipler ortaya çıkmış ve onlar arasından, yeniden yapay seçim yapılmıştır. Bu arada, yapay seçimde en önemli özellik olarak yalnızca "yüksek verim" dikkate alınmış, başka değerli genleri taşıması muhtemel olan birçok birey seleksiyon yoluyla elenip atılarak genetik taban daraltılmış, mevcut olan genetik çeşitlilik azaltılmıştır başka bir deyişle farklı tür atalarda mevcut olan pek çok değerli gen zamanla bugünkü tohumluklarda kaybedilmiştir. Söz konusu tür ve çeşitlerin, belirli ve dar standartlar dışındaki çevre koşullarına uyumunu ve dayanıklılığı azaltılarak "genetik erozyona" uğratılmıştır (Anonim, 2010b).

Yeşil devrimle, Hindistan ve Pakistan gibi ülkelerde ilkel çeşitlerin yerini kültür çeşitleri olarak genetik erozyona neden olunmuştur. Irak, İran ve

Pakistan'da bulunan eski buğday ve arpa çeşitlerinin birçoğu yerlerini yeni kültür çeşitlerine bırakmıştır. Bitkisel gen kaynaklarından yararlanarak elde edilen modern ürünlerle genetik tekdüzelik ortaya çıkmıştır. Bu genetik tekdüzelik, geleneksel tarım sistemlerindeki bitki plazmasının heterojenliğini bozmuş ve bu ürünlere zarar veren salgın hastalıkların çıkmasına neden olmuştur. Dünyada kültür bitkilerinin hastalıklardan büyük ölçüde zarar görmesinin sebebi birçok araştırmacıya göre mevcut kültür çeşitlerinde çok az dayanıklılık geninin bulunmasıdır. Buna karşılık hastalık etmenlerinin genotip sayısında artış gözlenmektedir. 1950'lerden başlayarak genetik doğal kaynaklar hızla tahrip edilmiştir.

İslah programlarının hazırlanmasında gen kaynağı olarak ifade edilen havuzdan faydalanılmasına rağmen, yeni ıslah edilen tiplerin ortaya konulması sırasında bu havuzların yok edildiği veya genetik erozyona maruz bırakıldığı söylenebilir. İslah çalışmalarında, gen kaynaklarının önemi giderek artmakta bu nedenle bilinen farklı gen merkezlerindeki genetik zenginliğin korunması ve bunların içinde seçilecek üstün genlerle bir kaynak (Gen Bankası) oluşturulması gerekmektedir. Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte bu merkezlerin ve ilkel bitki popülasyonlarının yerine konulmayacak şekilde ortadan kaybolmaktadır. Ayrıca çeşitler zamanla genetik bakımından üniform hale gelmekte ve yüzyılımızın ikinci yarısından itibaren bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de yüksek verimli yeni ıslah çeşitleri kısa sürede hızlı bir şekilde yayılmakta; bunun sonucu olarak bazı köy çeşitleri erozyona uğramaktadır. Bu nedenle gen bankalarının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Genetik kaynaklar büyük çoğunlukla gelişmekte olan ülkelerde anakaraların güneyine tekabül eden tropik bölgelere yakın yerlerde yoğunlaşmıştır. Bunun yanında biyoteknoloji konusunda gelişmiş kuzey ülkelerinde genetik kaynakların işlenmesi ve besin maddesi olarak kullanılabilecek modern varyeteler dönüşümü gerçekleştirilmektedir. Küresel ticarete önemli bir yer tutan ve işlenmiş tohumlar için hammadde işlevi gören ve pazarlanan bitki genetik kaynaklarının paylaşımı uluslararası bir soruna dönüşmüştür (Anonim, 2010c).

Gen kaynakları Türkiye'de bulunan türlerin, transgenik çeşitlerinin ülkeye girmesi ve üretilmesi/yayılmasının ekonomik açıdan olduğu gibi, biyolojik çeşitliliğin korunması açısından da, yol açabileceği riskler konusunda henüz herhangi bir bilimsel çalışma yapılmamış olması, olası tehditlerin boyutlarını daha da arttırmaktadır.

Dünya nüfusunun 2050 yılında tahmini olarak nüfusun 9 100 milyara ulaşması ile birlikte gıda gereksinimi artması sonucu bitki genetik kaynakları önemli olacaktır. Bu nedenle yeni bitki çeşitlerinin ıslah çalışmalarında, hammadde ve genetik çeşitliliğin ihtiyaç vardır. Bu ise genetik adaptasyon ve

seleksiyona bağlıdır. Genetik kaynakların bitki ıslahında kullanılması erozyona neden olmakta ve uzun vadede dünya gıda güvenliği için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Genetik çeşitliliğin azalması, meydana gelen genetik erozyonun belirlenmesi ve değerlendirilmesi birinci önceliktir. Bilimsel ve teknik olanakların geliştirilmesiyle bitki genetik kaynakları artırılabilir. Bu nedenle hızlı bir şekilde genetik erozyon sonuçları belirlenmesi genetik kaynakların korunması gerekmektedir (Hammer ve Teklu, 2008).

GENETİK EROZYONA KARŞI ALINAN ÖNEMLER

Doğal bitki örtüsünün erozyona uğratılmadan geleceğe aktarılması, ıslah çalışmalarının ve ekolojik tarımın geleceği açısından ve de tohum endüstrisinin ihtiyacı olan yeni çeşitlerin sürekli geliştirilmesi için önem taşımaktadır. Kültür bitkilerinin yabani ataları bu aşamada çok önemli yer tutmaktadır. Yabani bitkilerde var olan faydalı genler, biyoteknolojinin de sağladığı yeni yöntemlerle, kültür bitkilerine aktarılabilmektedir (Anonim, 2010b). Bitki genetik kaynakları yönünden ülkemizde 9 000 bitki türü ve 3000'e yakın endemik bitki türü bulunmasına karşın korunmuş olanlar toplam sayısı 44 olup, yüzölçümümüzün % 1,05 kadarını kapsamaktadır. Halbuki ülkemizden daha az sayıda (2950) bitki türü ve endemik türü (35 tür) olan Avusturya'da toplam korunmuş olan tür sayısı 47 olup, toplam yüzölçümünün % 24'ü kadardır (Anonim, 2010a).

Yüz elli den fazla ulusun katılımıyla, 1992 yılında Rio'da yapılan Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesini onaylayan uluslar, yeryüzü üzerindeki biyolojik çeşitliliğin korunması ve geliştirilmesi için, yerel, bölgesel, ulusal ve küresel düzeylerde plan ve programların yapılması, etkin bir işbirliği içinde her düzeyde sürekli çalışma ve araştırmalar yapılması konusunda anlaşmaya varmışlardır (Anonim, 2010b).

Ülkemizin sahip olduğu zengin bitkisel çeşitlilik nedeniyle bitki genetik kaynaklarının muhafazası amacıyla 1963 yılında Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) arasında, tarımı yapılan bitki türlerinin, bu türlerin yabani akrabalarının ve ekonomik potansiyele sahip yabani türlerin surveyi, toplanması, muhafazası, kullanılması ve değerlendirilmesi amacıyla bir anlaşma imzalanmıştır. Bu amaçla ülkemizin değişik yörelerinde survey ve toplama çalışmaları yapılmış ve toplanan bitki örnekleri muhafazaya alınmıştır. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü bitki genetik kaynaklarının ex situ ve in situ (yerinde) muhafazası birliğini tamamlar nitelikte ele almaktadır. Bitki genetik kaynaklarının (BGK) ex situ olarak muhafazasına ETAE bünyesinde kurulan ulusal Tohum Gen Bankasında 1974 yılında başlanmıştır. Bu bankada bitki genetik kaynakları aktif ve bazı koleksiyonlar olarak uzun ve orta süreli

saklanmaktadır (Anonim 2010a). Bu banka yaklaşık 40 000 bitki varyetesinin örneğini tohum şeklinde yaklaşık 5 000 kadar çeşidi ise canlı halde ve çok sayıda vejatatif olarak ve koruma altındadır (Anonim, 2010c).

Ülkemiz tarafından 1992 yılında imzalanan Biyolojik Çeşitlilik Anlaşmasına göre bitki genetik kaynakları çalışmaları, yurtiçi ve yurtdışı işbirliği hususları, ilgili kurum ve kuruluşların sorumlulukları düzenlenmektedir. 1996 yılında Küresel Bitki Genetik Kaynakları Eylem Planı çerçevesinde ayçiçeği, pancar, keten, ayçiçeği, pamuk, patates ve soya gibi endüstri bitkileri de yer almakta ve ülkemiz için önem taşımaktadır. Bitki Genetik Kaynaklarının In situ (Yerinde) Muhafazası konusunda Ulusal Plan 1996 yılında hazırlanmış ve muhafazaya alınacak öncelikli türler belirlenmiştir. Bitki genetik kaynakları çalışmaları, muhafaza (ex situ ve in situ) ve dokümantasyon ana disiplinlerinde, Tahıllar, Yemeklik Tane Baklagiller, Yem Bitkileri, Endüstri Bitkileri, Sebzeler, Meyve ve Bağ, Süs Bitkileri ve Tıbbi ve Kokulu Bitkiler gruplarıncı yürütülmektedir. Bu kapsamda; araştırma konuları ex situ, in situ ve çiftçi şartlarında muhafaza, survey, toplama, karakterizasyon, değerlendirme, materyal değişimi ve dokümantasyon olarak belirlenmiştir.

Koruma, gen havuzunda bulunan çeşitliliğin, gerçek ya da potansiyel kullanımına kadar, etkin biçimde saklanması ve genetik çeşitliliğin insanlığın kullanımına sunulmasıdır. Temelde her biri değişik tekniklerin bir araya gelmesiyle oluşan iki temel koruma sistemi vardır. Bu iki uygulama ex situ ve in situ uygulama olarak açıklanmıştır. Bunlar arasındaki farklılık Biyolojik Çeşitlilik Komisyonu (UNCED, 1992) tarafından aşağıdaki biçimde tanımlanmıştır.

Bitki genetik kaynakları konusunda ülkemiz uluslararası kurum ve kuruluşlarla da işbirliği yapmakta olup, bitki genetik kaynakları konusunda küresel, bölgesel ve bitki networklerine üyelikleri de mevcuttur. Bunların içinde Bitki Genetik Kaynakları Avrupa İşbirliği Programı (ECP/GR) çerçevesinde Endüstri Bitkileri Genetik Kaynakları çalışma grubuna, Batı Asya, Kuzey Afrika Bitki Genetik Kaynakları Ağı (WANANET) Endüstri Bitkileri ve Biyolojik Çeşitlilik Çalışma Grupları, Dünya Pancar Genetik Kaynakları Ağı, Akdeniz Kullanım Altında ve İhmal Edilmiş Bitki Türleri Ağına üyeliklerimiz sayılabilir (Anonim, 2010a).

Ekonomik değeri yüksek bitkilere ait gelişmiş varyeteler, yerel çeşitler ile yabani varyetelere ait tohumların sahip olduğu özelliklerin ve genlerin korunumu amacıyla tohumlarının soğuk hava depolarında muhafazası şeklinde olmaktadır. Dolayısıyla genetik kaynakların etkin kullanımı ve muhafazası açısından en büyük strateji, yüksek ekonomik maliyetine rağmen etkin ve geniş kapsamlı gen bankaları kurmak olacaktır. Dünyada halen etkin gen bankaları arasında ilk sırada 460 000 çeşit tohum ile ABD Tarım Bakanlığı'nın Gen Bankası

gelmektedir. ABD'nin dışında Rusya, İngiltere, Çin, Japonya, Almanya, Güney Kore ve Avustralya çeşitli düzeylerde genetik kaynak depolamaktadır. Dünyadaki gen bankalarında muhafaza edilen tohum çeşitlerinin yerel ya da bölgesel afetler sonucu zarar görmesi durumunda, muhafazaya alınmış tohumların tamamen yok olmasını engellemek amacıyla Norveç sınırları içerisinde Kuzey kutbuna yakın adada dünyadaki genetik kaynakların yedeklenmesi için Svalbard Küresel Tohum Mahzeni kurulmuştur. Buradaki tüm tohumlar orijinal tohumların sadece yedekleri konumundadır ve asla dağıtım amaçlı kullanılmayacaklardır. Şu an yaklaşık olarak 520 000 çeşit tohumun yedeklenmesi yapılmış durumdadır. Son olarak ise ülkemizde 2010 yılında 250 bin numune saklama kapasitesiyle ABD ve Çin'den sonra dünyanın en büyük 3'üncü tohum gen bankası kurulmuştur. Ayrıca üniversiteler ve araştırma enstitüleri kapsamında küçük çapta genetik kaynak depoları da mevcuttur (Anonim, 2010c).

Bitkisel gen kaynaklarının korunmasında ve ıslah programlarında daha etkin biçimde kullanılmasında son yıllarda moleküler genetik, doku kültürü ve rekombinant DNA teknolojisi gibi konuları kapsayan teknikler ile yeni olanaklar sağlanmıştır. Genler veya ürünleri hakkında bilgi edinmek için; RFLP, RAPD, SSR vs. moleküler belirteçler kullanılmaktadır. Bitki genetik kaynaklarının korunması yeterli değildir: potansiyellerin kullanımı ve çeşitlerin karakterize edilip değerlendirilmesi ve belgelendirilmesi gerekir. Bunun için biyoteknolojik yöntemlerin geliştirilmesi ve verimli kullanılmasının kolaylaştırması gerekmektedir.

TAHILLARDA GENETİK EROZYON

Dünyada 300 000 bitki türün sadece 3.000 (% 1)'i insanlar tarafından kültüre alınmıştır (Gopalan vd., 1986). Bunlardan sadece 200'ü ekimi yapılmakta ve sadece 30'u insan beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır (Chang, 1985). Bu ürünlerin yaklaşık % 75'i sadece sekiz tahıl türleri (buğday, pirinç, arpa, yulaf, sorgum, darı, çavdar mısır) oluşturmaktadır (Anonymous, 2010b).

Beslenme bakımından önemli olan tahıllar bitki çeşitliliği açısından da önemli kaynaklara sahiptir. Türkiye, buğday (*Triticum spp.*), arpa (*Hordeum spp.*), ve yulaf (*Avena spp.*) gibi ürünlerin ilk kez kültüre alındığı yer anlamında "Vavilov Merkezi" olarak bilinir. Ulusal bitki genetik kaynakları programı ile tehlike altında olan 15 adet tür (örneğin buğdayın bazı yabancı türleri dahil) için yerinde (in situ) koruma programları uygulanmaktadır. Dünya Bankası ve Uluslararası Bitki Genetik Kaynak Enstitüsü destekleriyle yeri dışındaki (ex situ) korumada yaklaşık 6000 adet toplanmış bitki bankası ve 53000 erişimli tohum bankasını oluşturulmuştur (Bardsley ve Thomas, 2005).

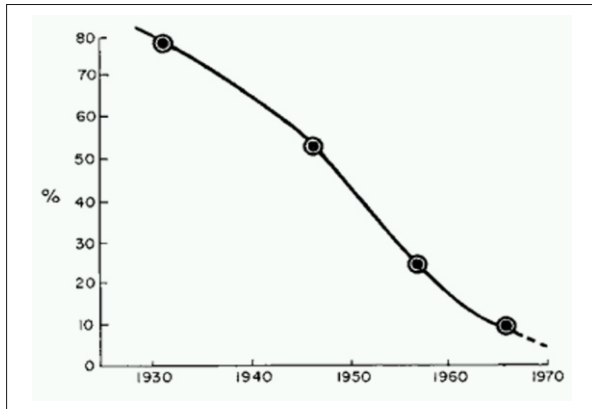
Türkiye'de bitki genetik kaynaklarının

toplanması ve değerlendirilmesi konusunda çalışmalar XX. Yüzyılın ilk çeyreğinde başlamıştır. Türk bilim adamı Mirza Gökgöl, Dünya'da genetik kaynakların öneminin henüz anlaşılmaya başlandığı dönemlerde, bu konuda söz sahibi olan Vavilov ve Harlan ve Zhukovsky gibi ilim adamları ile eş zamanlı olarak, Türkiye'nin her yanından topladığı binlerce buğday örneklerini karakterize ederek 18.000'in üzerinde farklı tip ve bunların arasından da 256 adet yeni buğday varyetesi belirlemiştir. Gökgöl, "Türkiye'de bulunan çiftçi çeşitlerinin, bitki ıslahçıları için sonsuz bir hazine" olduğunu belirtmiştir (Gökgöl, 1939).

Bitki ıslah yöntemleri günümüze gelinceye kadar önemli ölçüde değişmiştir. Islahçılar 1930 yılına kadar yerel çeşitlerde saf hat seçimi, 1930 yılına gelindiğinde ise yaygın olarak double hibrid melezleme tekniği kullanarak bugünkü mısır geliştirmiştir (Troyer, 1996). Bitki ıslah çalışmalarında büyük başarılarından biri Soğuk Savaş döneminde (Perkins, 1997) gerçekleşmiş ve 'Yeşil Devrim' olarak adlandırılmıştır. Bu tarımsal iyileştirme sayesinde toplam enerji gereksiniminin % 50 sini oluşturan tahıl üretimi, 1950 yılından beri dünya nüfusunun % 1,8 oranında artmasıyla birlikte paralellik göstermiştir (Daily vd., 1998). Bugün, kişi başına hububat 370 kg iken bu rakam 1950 yılında sadece 275 kg idi (Anonymous, 2010c). Islah çalışmaları verimlerin artmasında büyük katkıda bulunmuştur. Teknoloji Değerlendirme Ofisi (1987) ne göre 1930 yılından beri genetik gelişmeler tahıllarda iki kat verim artışlarına neden olduğu tahmin edilmektedir. Tarım uygulamalarında gübre, makine ve pestisitler gibi diğer girdiler sayesinde ABD'de mısır verim artışı % 50, buğday için % 75 oranında arttığını bildirmiştir (Day-Rubenstein ve Heisey, 2006). 1990'lara gelindiğinde, gelişmekte olan ülkelerdeki ıslah edilmiş çeşitlerin oranı buğday ekim alanlarının % 90'ını çeltikte % 74 ve mısırdaki % 62'ini oluşturmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise ıslah edilmiş çeşitlerin oranı 1990 yılında, buğday, çeltik ve mısır ekim alanının % 100'nü oluşturmaktadır (Wiebe, 2006). Gen bankalarında küresel gıda güvenliği için tahıllar % 48 oranında Exsitu koleksiyonunda muhafaza edilmektedir. Tatlı patates, patates gibi yumru bitkiler sadece % 4 ü ulusal gen bankalarında muhafaza edilmektedir. Şifalı bitkilerin ise çok azı koruma altına alındığı FAO tarafından bildirilmiştir. Ex situ korumada yer alan türlerin % 48'i ıslah edilmiş tahıl çeşit/hatlar, % 36'sını köy veya çiftçilerin kullandığı çeşitler, sadece % 15'ini yabancı ya da otsu bitkiler oluşturmaktadır. (Anonymous, 2010a). Bennett (1971) 1930-1966 yılları arasında Yunanistan'ın yerel buğday çeşitleri üzerinde yapmış olduğu çalışmada genetik çeşitliliğin % 10 seviyesine indiğini bildirmiştir (Şekil 1). İtalya'nın güneyinde bulunan bir alanda yapılan çalışmada 1950 ve 1983/86 yılları arasındaki yerel bitki türlerindeki genetik erozyon tahmin edilmeye çalışılmıştır (Çizelge 1).

Tahıllarda % 3,60 iken sebze grubunda %4,95 olarak belirlenmiştir.(Hammer vd., 1996). Araştırmacı özellikle yerel türlerde % 72,8 oranında genetik erozyonun olduğunu ileri sürmüştür. Yine aynı araştırmacının Sicilya bölgesine yakın Favignana adasındaki çalışmasında 1986 (Hammer vd., 1987) ve 2000 yılında Laghetti vd., (2002) tahıllarda genetik erozyonun olmadığı belirlenmiştir. Ancak uzman kişilerin raporlarında buğdayda önemli seviyede genetik erozyonun varlığı gösterilmiştir. (Çizelge 2). Sicilya'da buğday botanik varyetelerin sayılarının incelendiği çalışmada, 1927 de 289 olan buğday botanik varyetesi sayısı 1942 de 45, 1983 de 32 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ilk yıllardaki genetik erozyon oranı (%13,2), daha sonraki yıllara göre (% 4) fazla bulunmuştur. Araştırmacı 45 yıl içerisinde yaklaşık 400 adet buğday çeşidinin kaybolduğunu bildirmiştir (Çizelge 3; Hammer ve Laghetti, 2005). Bangladeş'te çeltik ve buğday gibi tahıllarda üretimin artırılması yoluna gidilmiş, ancak bitki gen kaynakların korunması hakkında henüz bir şey yapılamamıştır. Bu nedenle genetik erozyonun tehdidi altına girmiştir (Chowdhury, 1996). Yine Etiyopya'da makarnalık buğdayda genetik erozyonun %100 ulaştığı bildirilmiştir (Teklu ve Hammer, 2006). Güney Kore'de 220 yerel populasyon ve 147 form üzerinde yapılan çalışmada (Ahn vd., 1996) % 74 oranında gen erozyonu belirlenmiştir. Thrupp (1998) yapılan bir çalışmada Çin'de kültürü yapılan buğday varyetelerinin sayısı 1949 -1970 yılları arasında 10.000 den 1000 azaldığı ileri sürülmüştür. Hindistan'da 40.000 üzerinde olduğu tahmin edilen çeltik çeşitleri 19. yüzyılda 30.000 'e, 1960 yıllara gelindiğinde ise bu sayının birkaç bine kadar indiği ve

çoğunun kaybolduğu bildirilmiştir. Ayrıca Yunanistan'da yerel buğday köy çeşitlerinin yerini CIMMYT tarafından geliştirilen modern çeşitlerin alması ile geniş tabanlı genetik stokun %95'i kaybolduğu ortaya konulmuştur (Lopez, 1994). Buerkert vd., (2006) Afganistan'da 23 yıl süre gelen savaşlar *T. turgidum* L. ve *T. aestivum* L. (*T. compactum* Host dahil) da genetik erozyona sebep olduğunu ileri sürmüştür. Araştırmacılar bu sonuca yapmış oldukları survey çalışmaları sonucunda ulaşmışlardır. Mısır gibi yabancı tozlaşan bitkilerde genetik bakımından stabil oranı düşüktür. Bu nedenle mısır populasyonlarında genetik bakımından farklılık olabilmekte ve genetik çeşitlilik belirlenmesi zordur (Morris vd., 1999). Gelişmekte olan ülkelerde mısır bitkisinde genetik erozyon çeltik ve buğdaya göre daha fazla olduğu (% 40) olduğu tahmin edilmektedir (Anonymous, 2000). 1970 yılında genetik tekdüzelik ABD'de %15 oranında mısır üretiminin azalmasına ve güney mısır yaprak yanıklığı hastalığının yayılmasına katkıda bulunmuştur. O nedenle buğday ve mısırdaki gibi pek çok bitkide genetik tekdüzelik endişe verici hale gelmiştir (Day-Rubenstein ve Heisey, 2006). Meksika'da mısır germplaz kaynaklarının (yerel türler, *Teosinte*, *Tripsacum*) toplanmasında Latin Amerika, Afrika ve Asya mısır koruma stratejisinin bir parçası olarak önemlidir. Ayrıca dünya buğday genetik kaynaklarının koleksiyonun korunmasında CIMMYT, ICARDA ve USDA gibi kuruluşlar önemlidir. CIMMYT binlerce yıllık mısır ve buğday tohumlarını genetik kaynakların korunması, koleksiyonu, karakterizasyonu ve dağıtımında görev yapmaktadır (Anonymous, 2010e).



Şekil 1. 1930 ve 1966 yılları arasında yerli Yunan buğday çeşitlerinde genetik çeşitlilik oranı (Bennett, 1971).

Çizelge 1. Güney İtalya'da 1950 ve 1983/86 yılları arasındaki yerel bitki türlerindeki genetik erozyonun tahmini (Hammer vd., 1996)

Ürün	1950	1983/86	% GE
Tahıllar	31	9	3.60
Sebzeler	38	7	4.95
Baklagiller	29	11	2.80
Diğer bitkiler	5	1	4.70

Çizelge 2. Yerel popülasyonlarda genetik erozyon tahmini (a) Favingnana yöresindeki koleksiyona dayalı sonuçlar (b) Favignana'da uzmanların sonuçları.

Ürün	1986	2000	GE (%)
Tahıllar	4	4	0
Sebzeler	9	8	0.9
Diğer ürünler	3	2	2.9
TOPLAM	16	14	0.99
Ürün	1986 öncesi	2000	GE (%)
Makarnalık buğday	3	2	3.01
Ekmeklik buğday	7	0	4.64
TOPLAM	10	2	12.2

Çizelge 3. Sicilya'da buğday botanik varyetelerindeki genetik erozyon

Yıl	Varyetelerin sayısı	% GE
1927	289	-
1942	45	13.2
1983	32	4

SONUÇ

Bitki gen kaynakları yönünden zengin olan ülkemiz, genetik kaynakların belirlenmesi ve korunması konusunda stratejiler üreten ve uygulayan ülkelerden biri olmak zorundadır. Bu amaçla uluslararası bilimsel platformlarda daha çok söz sahibi olunmalı ve bunun için de en ileri genetik teknikleri uygulayabilen, yeni teknolojiler geliştirebilen ve bu konularda çözümler üretebilecek araştırma ve araştırmacılar desteklenmelidir.

Dünya nüfusunun hızla artması, insanların gereksinimlerini karşılamak amacıyla bitkisel kaynakları bilinçsizce kullanılması, arazi açılması, yerli (geleneksel) çeşitlerin yerini ıslah edilmiş çeşitlerin alması, yabancı ot ilaçlarının kullanımı, üretim yapmak yerine doğadan sökerek tüketme, tabii afetler, şehirleşme ve endüstrileşme bitki gen kaynaklarının azalmasına ve hızla kaybedilmesine neden olmaktadır. Gerek tarımsal üretimin artırılması için yeni çeşitlerin geliştirilmesi, gerekse ham madde durumundaki doğal (yabani) bitki türlerinin erozyona uğratılmadan gelecek nesillere aktarılması, mevcut bitkisel çeşitliliğin saklanması ve korunması ile mümkün olabilecektir. Bölgenin biyolojik çeşitlilik ve genetik kaynaklar bakımından detaylı bir envanterinin çıkarılması ve çalışmalarla toplanacak biyolojik çeşitlilik ve genetik kaynak materyalinin morfolojik olarak incelenmesi ve moleküler karakterizasyonunun yapılması, değerlendirilmesi, tanımlanması ve muhafazası sağlanmalıdır. Ayrıca bazı yasal ve teknik önlemler alınmalı, gen bankaları oluşturulmalı, eğitim ile biyolojik zenginliklerin çeşitli yararları öğretilmeli ve halk bu konuda bilinçlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

Ahn WS, Kang HJ, Yoon MS (1996). Genetic Erosion of

Crop Plants in Korea; in: Biodiversity and Conservation of Plant Genetic Resources in South Asia, edited by Park YG and Sakamoto S; 41–55, Japan Scientific Societies Press, Tokyo, Japan.

Anonim (2010a) Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Bitkisel üretim Özel İhtisas Komisyonu Raporu Sanayi Bitkileri Alt Komisyon Raporu Ankara 2001.

Anonim (2010b) Çevre ve İnsan. Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi, 13-39

Anonim (2010c) Seta Analiz (SETA). Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı. Ağustos 2010, 1-16.

Anonymous (2000) Factors Influencing Trends in Crop Genetic Diversity. Crop Genetic Resources: An Economic Appraisal/EIB-2. Economic Research Service/USDA. P. 12-17, 23.

Anonymous (2010a) Ex Situ Conservation: From The Field To The Fridge, Grain June 1996.

Anonymous (2010b). M. N., Wada, A.C., Ochigbo, A.A., Falusi, O.A., Germplasm Conservation and its Impact on Crop Improvement in Nigeria. p:129-134,18.

Anonymous (2010c). FAO (Food and Agricultural Organisation of the United Nations), 1995. Dimensions of need: an atlas of food and agriculture. FAO, Rome, Italy.

Anonymous (2010d) Bureau Veritas Cps (BVCPS) Türkiye, 2009. Dünyanın 3. Büyük Tohum Gen Bankası Kuruluyor. 1, 4-11.

Anonymous (2010e) CIMMYT MTP. Project Portfolio. 1: Maize and Wheat Genetic Resources for Trait-Based Germplasm Enhancement. Project Overview and Rationale. 2009-11 Page 6 of 148, 10.

Bardsley D, Thomas I (2005) "Valuing Local Wheat Landraces for Agrobiodiversity Conservation: in Northeast Turkey", Agriculture, Ecosystems and Environment, Vol. 106, pp.407-412.

Bennett E (1971) The origin and importance of agroecotypes in south-west Asia. In: Davis P.H. ark. (eds), Plant Life in South-West Asia. Botanical Society of Edinburgh, pp. 225–234.

Buerkert A, Oryakhail M, Filatenko AA, Hammer K (2006) Cultivation and Taxonomic Classification of Wheat Landraces in The Upper Panjsher Valley of Afghanistan

- after 23 Years of War; Genetic Resources and Crop Evolution; 53,91–97.
- Chang TT (1985) Principles of Genetic Conservation. Iowa State Journal of Agricultural Research, 59 (4):325-348. In: Issues in Genetic Resources No.2, May, 1994.
- Chowdhury MSU (1996) Bangladesh: Country Report to The Fao International Technical Conference on Plant Genetic Resources (Leipzig 1996). pp: 1-112 Dhaka, April 1995.
- Daily G, Dasgupta P, Bolin B, Crosson P, Du Guerny P, Ehrlich P, Folke C, Jansson AM, Jansson BO, Kautsky N, Kinzig A, Levin S, Mler KG, Pinstup-Andersen P, Siniscalco D, Walker B (1998) Global food supply: food production, population growth, and the environment. Science 281, 1291-1292.
- Day-Rubenstein, K., and Heisey, P., 2006. USDA (United States Department of Agriculture, Economic Research Service). AREI Chapter 3.1: Crop Genetic Resources. July 21. <http://www.ers.usda.gov/>.
- Erten S (2004) Uluslararası Düzeyde Yükselen Bir Değer Olarak Biyolojik Çeşitlilik, H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı 27. Ankara.
- Gopalan HNB, Karanja WK, Taylor ARD (1986). The Status of Germplasm Conservation: A review. Kenya J. of Science Tech., (B) 7 (1), 5–16.
- Gökgöl M (1939). Türkiye'nin Buğdayları. Tom. II. İstanbul.
- Hammer K, Knipffer H, Xhuvelli L, Perrino P (1996) Estimating genetic erosion in landraces - two case studie. Genetic Resources and Crop Evolution, 43, 329-336, 1996. Kluwer Academic Publishers
- Hammer K, Laghetti G (2005) Genetic Resources and Crop Evolution. Genetic erosion – examples from Italy, 52, 629–634.
- Hammer K, Teklu Y (2008) Plant Genetic Resources: Selected Issues from Genetic Erosion to Genetic Engineering Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics. Volume 109, No. 1, 15–50.
- Laghetti G, Perrino P, Cifarelli S, Branca F, Diederichsen A, Hammer K (2002) Collection of crop genetic resources in Egadi archipelago and southern Sicily. Plant Genet. Resour. Newslett, 132, 39–47.
- Lopez PB (1994) A new plant disease: Uniformity; Ceres; 26(6), 41–47.
- Morris M, Hosaka K, Umenura Y, Kaneda C (1993) Rapid Identification of Japanese Potato Cultivars by RAPDs. Jpn. J. Genet., 68, 167-174.
- Perkins JH (1997) Geopolitics and the green revolution. Oxford University Press, New York. 337 pp.
- Teklu Y, Hammer K (2006) Farmers' Perception and Genetic Erosion of Tetraploid Wheats Landraces in Ethiopia. Genetic Resources and Crop Evolution, 53(6), 1099-1113.
- Thrupp LA (1998). Cultivating Diversity: Agrobiodiversity and Food Security; World Resources Institute, Washington, DC., USA.
- Troyer AF (1996) Breeding widely adapted popular maize hybrids. Euphytica, 92, 163-174.
- Vural M (2003) Türkiye'nin tehlike altındaki bitkileri. FAO/BM Tematik Grubu, Türkiye'de Biyolojik Çeşitlilik ve Organik Tarım Çalıştay Raporu, 15-16 Nisan 2003, D168-183.
- Wiebe K (2006) USDA (United States Department of Agriculture, Economic Research Service). AREI Chapter 3.5, Global Resources and Productivity, July 21, 2006.

Sorumlu Yazar

Demet ALTINDAL

daltindal@gmail.com

Süleyman Demirel Üniversitesi,

Ziraat Fakültesi,

Tarla Bitkileri Bölümü 32260, ISPARTA

Geliş Tarihi : 06.08.2014

Kabul Tarihi : 10.12.2014